

2.01. DISEÑO DE PROTECCIONES PARA EL CONTROL DE LA SOCAVACIÓN EN PARQUES EÓLICOS MARINOS

C. Matutano Molina¹, V. Negro Valdecantos², J.S. López-Gutiérrez³, M.D. Esteban Pérez⁴

Universidad Politécnica de Madrid, C/Profesor Aranguren s/n, 28040 Madrid,

1. clara.mmolina@alumnos.upm.es

2. vicente.negro@upm.es

3. josesantos.lopez@upm.es

4. mariadolores.esteban@upm.es

RESUMEN

La presente investigación se basa en el análisis de los diferentes criterios empleados hasta la fecha para el dimensionamiento de las protecciones frente a la socavación presentes en parques eólicos marinos monopilotados. A través de la revisión que se realizó sobre las recomendaciones de diseño existentes se detectó una gran carencia de criterios basados en parámetros característicos del oleaje. En este sentido, considerando la importancia que las acciones del oleaje tienen tanto en el desarrollo del fenómeno de la socavación alrededor de las cimentaciones, como en su propio diseño, se propone el empleo de un nuevo criterio basado en variables características del oleaje, y la clasificación de dichas estructuras de acuerdo a la propuesta que Van der Meer realizó en su Tesis (Van der Meer (1988)).

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la socavación pone en peligro la operatividad de estructuras offshore comprometiendo su estabilidad. Hasta ahora, se han llevado a cabo diferentes estudios destinados a estudiar el origen y el desarrollo de este fenómeno presente alrededor de las pilas de los puentes (bajo condiciones de corriente continua). Aunque hace unos años, comenzó también el estudio de este fenómeno en el entorno marino, teniendo en cuenta así, que estas estructuras se encuentran sometidas a corrientes, mareas y oleaje.

El aumento en la planificación y construcción de parques eólicos offshore en los últimos años está asociado a la necesidad de mejorar el diseño de estas estructuras, y optimizar los costes presentes en sus implementaciones. La experiencia a corto plazo en el campo de la tecnología eólica marina ha conllevado que se establezcan metodologías con el objetivo de elaborar recomendaciones para todos los pasos necesarios a tener en cuenta en el diseño de estas estructuras (Esteban, 2011). Por otro lado, durante estos años, también ha sido importante conocer cómo la propia presencia de los parques eólicos puede afectar a los procesos litorales, para prevenir o evitar dicho impacto (Esteban, 2009).

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta investigación, se realizó una exhaustiva revisión sobre la información disponible públicamente sobre parques eólicos marinos europeos. Analizando para ello desde la primera experiencia offshore en 1991 (Dinamarca), hasta las recientes propuestas de implantación en Reino Unido. Durante esta fase se definieron sus principales características, el clima marítimo, la correlación entre la altura de ola y el periodo asociado a una determinada recurrencia, y el tipo de protección empleado en su diseño (peso medio de las piezas, diámetro nominal en el caso de protección de escollera, espesor y comportamiento).

Durante el análisis de las formulaciones existentes para el dimensionamiento de las protecciones recogidas en algunas investigaciones como Sumer and Fredsøe (2002) o Zanke et al. (2011), se detectó la ausencia de criterios basados en parámetros característicos del oleaje. Esta carencia motivó la búsqueda de nuevas formulaciones, empleando finalmente la pro-

puesta por Löffler y Kortenhaus (1999) en función de la altura de ola y la longitud de onda.

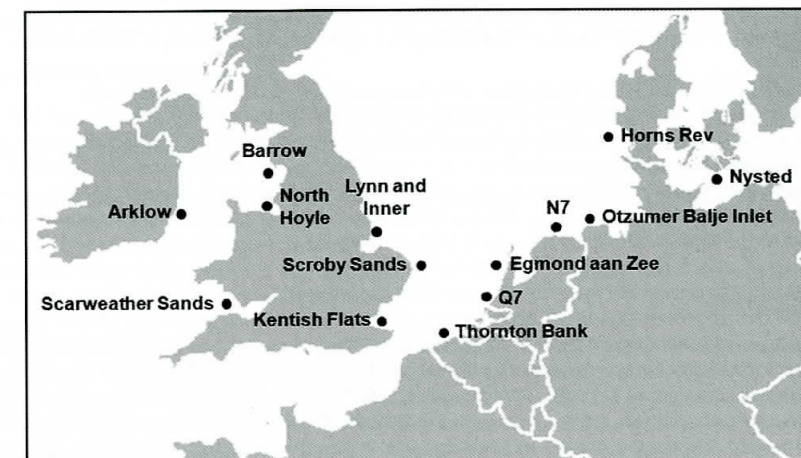


Figura 1. Locación de los parques eólicos offshore estudiados.

Teniendo en cuenta la experiencia existente de los parques eólicos offshore en funcionamiento, el análisis de los datos de diseño, las bases de datos sobre clima marítimo y la interacción suelo estructura, se llevó a cabo la calibración del parámetro de altura de ola adimensional (H_0) y la extensión que deben adoptar las protecciones frente a la erosión (L_{ext}) para proponer un diseño preliminar y una clasificación para las protecciones presentes en parques eólicos marinos. Todo ello en base a parámetros característicos del clima marítimo que permiten tener en cuenta de forma directa las acciones del oleaje.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los primeros ajustes en el diseño de las protecciones frente a la socavación, se propone llevar a cabo el dimensionamiento de estas estructuras con extensiones entre $L/4$ y $L/2$ desde el centro de la monopila, mediante un material de escollera.

Así mismo, se propone la clasificación de estas estructuras de acuerdo al criterio expuesto por Van der Meer (1988), teniendo en cuenta que todas ellas presentan valores del parámetro de ola adimensional (H_0) entre 6 y 15.

REFERENCIAS

- Esteban, M.D.; Diez, J.J.; López, J.S., y Negro, V., 2009. "Integral Management applied to Offshore Wind Farms", *Journal of Coastal Research*, SI 56, 1204-1208.
- Esteban, M.D.; Diez, J.J.; López, J.S., y Negro, V., 2011, Methodology for the design of offshore wind farms, *J. Coastal Res.* SI 64 (2011), pp496-500, Szczecin, Poland.
- Löffler, A. y Kortenhaus, A., 1999, Non breaking waves – Pressures on berms –, Chapter 4.6. Mast III/ PROVERBS. MAS- - CT95-0041. Final Report. Volume IIa. Hydrodynamic Aspects. Edited by N.W.H. Allsop. April 1999.
- Sumer, B.M. y Fredsøe, J., 2002, The mechanics of scour in the marine environment. World Scientific Press, Advanced Series on Ocean Engineering, vol 17, Singapore.
- Van der Meer, J.W., 1988, Rock slopes and gravel beaches under wave attack. Doctoral thesis, Delft University of Technology. Also Delft Hydraulics Publication no. 396.
- Zanke, U., Hsu, T.W., Roland, A., Link, O. y Diab, R., 2011, Equilibrium scour depths around piles in noncohesive sediments under currents and waves, *Coastal Engineering* 58 (2011) 986-991